

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Takayuki YAMASHITA, et al.** Group Art Unit: **Not Yet Assigned**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **August 21, 2003**

For: **A CONTOUR COMPENSATION CIRCUIT, AND A METHOD AND PROGRAM FOR CONTOUR COMPENSATION, AND AN IMAGE SIGNAL DISPLAY DEVICE**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Date: August 21, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-247628, filed August 27, 2002

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP


William G. Kratz, Jr.
Attorney for Applicants
Reg. No. 22,631

WGK/jaz
Atty. Docket No. **031018**
Suite 1000
1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
(202) 659-2930



23850

PATENT TRADEMARK OFFICE

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月27日

出願番号

Application Number:

特願2002-247628

[ST.10/C]:

[JP2002-247628]

出願人

Applicant(s):

日本放送協会

2003年 3月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3017826

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002-042

【提出日】 平成14年 8月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 9/68

【発明者】

【住所又は居所】 東京都世田谷区砧一丁目10番11号
日本放送協会 放送技術研究所内

【氏名】 山下 誠行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都世田谷区砧一丁目10番11号
日本放送協会 放送技術研究所内

【氏名】 菅原 正幸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都世田谷区砧一丁目10番11号
日本放送協会 放送技術研究所内

【氏名】 岡野 文男

【特許出願人】

【識別番号】 000004352

【氏名又は名称】 日本放送協会

【代理人】

【識別番号】 100064414

【弁理士】

【氏名又は名称】 磯野 道造

【電話番号】 03-5211-2488

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015392

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0015226

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 輪郭補償方法、輪郭補償回路、輪郭補償プログラムおよび映像信号表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像中の対象となる被写体の輪郭を強調した際に、当該輪郭の近傍に生じる色づきを防止するために、当該映像を表示する映像信号のチャンネルの1つを基準チャンネルにして、当該輪郭の映像信号レベルを補償する輪郭補償方法であって、

前記基準チャンネルが線形特性を有するように逆ガンマ補正をかけ線形基準チャンネルとする逆ガンマ補正ステップと、

この逆ガンマ補正ステップにて線形にされた線形基準チャンネルにおける直流成分を取り除いた輪郭補償信号を生成する輪郭補償信号生成ステップと、

この輪郭補償信号生成ステップにて生成された輪郭補償信号に同時刻における前記線形基準チャンネルを加算した加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最大値より大きい場合、当該映像表現レベルの最大値から前記線形基準チャンネルを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最小値より小さい場合、当該映像表現レベルの最小値から前記線形基準チャンネルを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像表現レベルの最小値以上前記映像表現レベルの最大値以下である場合、1を評価信号とし、この評価信号を順次遅延させ、遅延させた評価信号の最小値を調整信号として出力する調整信号生成ステップと、

前記輪郭補償信号生成ステップにて生成された輪郭補償信号を遅延させ、遅延輪郭補償信号とする輪郭補償信号遅延ステップと、

前記逆ガンマ補正ステップにて線形にされた線形基準チャンネルを遅延させ、遅延線形基準チャンネルとする逆ガンマ補正信号遅延ステップと、

前記遅延輪郭補償信号、前記調整信号および前記遅延線形基準チャンネルに基づいて、映像表現レベルが調整された表現レベル調整済み輪郭補償信号を算出する算出ステップと、

を含むことを特徴とする輪郭補償方法。

【請求項2】 映像中の対象となる被写体の輪郭を強調した際に、当該輪郭の近傍に生じる色づきを防止するために、当該映像を表示する映像信号のチャンネルの1つを基準チャンネルにして、当該輪郭の映像信号レベルを補償する輪郭補償回路であって、

前記基準チャンネルが線形特性を有するように逆ガンマ補正をかけ線形基準チャンネルとする逆ガンマ補正手段と、

この逆ガンマ補正手段で線形にされた線形基準チャンネルにおける直流成分を取り除いた輪郭補償信号を生成する輪郭補償信号生成手段と、

この輪郭補償信号生成手段で生成された輪郭補償信号に同時刻における前記線形基準チャンネルを加算した加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最大値より大きい場合、当該映像表現レベルの最大値から前記線形基準チャンネルを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最小値より小さい場合、当該映像表現レベルの最小値から前記線形基準チャンネルを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像表現レベルの最小値以上前記映像表現レベルの最大値以下である場合、1を評価信号とし、この評価信号を順次遅延させ、遅延させた評価信号の最小値を調整信号として出力する調整信号生成手段と、

前記輪郭補償信号生成手段で生成された輪郭補償信号を遅延させ、遅延輪郭補償信号とする輪郭補償信号遅延手段と、

前記逆ガンマ補正手段で線形にされた線形基準チャンネルを遅延させ、遅延線形基準チャンネルとする逆ガンマ補正信号遅延手段と、

前記遅延輪郭補償信号、前記調整信号および前記遅延線形基準チャンネルに基づいて、映像表現レベルが調整された表現レベル調整済み輪郭補償信号を算出する算出手段と、

を備えたことを特徴とする輪郭補償回路。

【請求項3】 映像信号における色彩の三原色である三個のチャンネルのうち、一個のチャンネルを画面上でずらすことで第一基準チャンネル、第二基準チ

チャンネルとし、一画素を計四個のチャンネルで表示する4板画素ずらし方式で、映像中の対象となる被写体の輪郭を強調した際に、当該輪郭の近傍に生じる色づきを防止するために、当該映第一基準チャンネルおよび第二基準チャンネルを基準にして、各色個別に当該輪郭の映像信号レベルを補償する輪郭補償回路であって、

前記第一基準チャンネルおよび前記第二基準チャンネルが線形特性を有するよう逆ガンマ補正をかけ、線形第一基準チャンネルおよび線形第二基準チャンネルとする逆ガンマ補正手段と、

この逆ガンマ補正手段で線形にされた線形第一基準チャンネルおよび線形第二基準チャンネルにおける直流成分を取り除いた輪郭補償信号を生成する輪郭補償信号生成手段と、

この輪郭補償信号生成手段で生成された輪郭補償信号に同時刻における前記線形第一基準チャンネルおよび前記線形第二基準チャンネルそれぞれを加算した加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最大値より大きい場合、当該映像表現レベルの最大値から前記線形第一基準チャンネルおよび前記線形第二基準チャンネルそれぞれを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最小値より小さい場合、当該映像表現レベルの最小値から前記線形第一基準チャンネルおよび前記線形第二基準チャンネルそれぞれを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像表現レベルの最小値以上前記映像表現レベルの最大値以下である場合、1を評価信号とし、この評価信号を順次遅延させ、遅延させた評価信号の最小値を調整信号として出力する調整信号生成手段と、

前記輪郭補償信号生成手段で生成された輪郭補償信号を遅延させ、遅延輪郭補償信号とする輪郭補償信号遅延手段と、

前記逆ガンマ補正手段で線形にされた線形第一基準チャンネルおよび線形第二信号を遅延させ、遅延線形第一基準チャンネルおよび遅延線形第二基準チャンネルとする逆ガンマ補正信号遅延手段と、

前記遅延輪郭補償信号、前記調整信号、前記遅延線形第一基準チャンネルおよ

び前記遅延線形第二基準チャンネルに基づいて、映像表現レベルが調整された表現レベル調整済み輪郭補償信号を算出する算出手段と、
を備えたことを特徴とする輪郭補償回路。

【請求項4】 映像中の対象となる被写体の輪郭を強調した際に、当該輪郭の近傍に生じる色づきを防止するために、当該映像を表示する映像信号のチャンネルの一つを基準チャンネルにして、当該輪郭の映像信号レベルを補償する装置を、

前記基準チャンネルが線形特性を有するように逆ガンマ補正をかけ線形基準チャンネルとする逆ガンマ補正手段、

この逆ガンマ補正手段で線形にされた線形基準チャンネルにおける直流成分を取り除いた輪郭補償信号を生成する輪郭補償信号生成手段、

この輪郭補償信号生成手段で生成された輪郭補償信号に同時刻における前記線形基準チャンネルを加算した加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最大値より大きい場合、当該映像表現レベルの最大値から前記線形基準チャンネルを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最小値より小さい場合、当該映像表現レベルの最小値から前記線形基準チャンネルを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像表現レベルの最小値以上前記映像表現レベルの最大値以下である場合、1を評価信号とし、この評価信号を順次遅延させ、遅延させた評価信号の最小値を調整信号として出力する調整信号生成手段、

前記輪郭補償信号生成手段で生成された輪郭補償信号を遅延させ、遅延輪郭補償信号とする輪郭補償信号遅延手段、

前記逆ガンマ補正手段で線形にされた線形基準チャンネルを遅延させ、遅延線形基準チャンネルとする逆ガンマ補正信号遅延手段、

前記遅延輪郭補償信号、前記調整信号および前記遅延線形基準チャンネルに基づいて、映像表現レベルが調整された表現レベル調整済み輪郭補償信号を算出する算出手段、

として機能させることを特徴とする輪郭補償プログラム。

【請求項5】 映像信号中の対象となる被写体の輪郭を強調した際に、当該輪郭の近傍に生じる色づきを防止するために、映像信号の各チャンネルを輪郭補償して、当該輪郭の映像信号レベルを補償して表示する映像信号表示装置であつて、

前記映像信号の各チャンネルの数に応じた請求項2または請求項3に記載の輪郭補償回路と、

この輪郭補償回路から出力される表現レベル調整済み輪郭補償信号にガンマ補正をかけ、補正輪郭補償信号とするガンマ補正手段と、

このガンマ補正手段で補正された、前記映像信号の各チャンネルの数に応じた補正輪郭補償信号を混合して表示する表示手段と、

を備えたことを特徴とする映像信号表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、映像中の輪郭強調対象の輪郭を補償する輪郭補償方法、輪郭補償回路、輪郭補償プログラムおよび映像信号表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、映像中の輪郭強調対象（対象物）の輪郭を強調する輪郭補償回路は、図10に示すように、入力信号（映像信号）を分歧し、ハイパスフィルタ等からなり輪郭補償信号を生成する輪郭補償信号生成部と、入力信号を遅延させる遅延部と、輪郭補償信号を、遅延させた入力信号に加算する加算部とを備えている。

【0003】

この輪郭補償回路で輪郭補償した際の輝度レベルと表示画面上の位置との関係を図11に示す。この図11（a）、図11（b）において、最大表現レベル L_{max} とは、ディスプレイ等の表示画面における表現（表示）可能な最大輝度値を示しており、最小表現レベル L_{min} とは、ディスプレイ等の表示画面における表現（表示）可能な最小輝度値を示している。また、破線で囲った信号が $n+m$ 時刻近傍に位置する輪郭の輪郭強調信号を示しており、さらに、 x_{n+m} は、 n

$n+m$ 時刻における入力信号を示しており、 $h(x_{n+m})$ は $n+m$ 時刻における輪郭補償信号を示している。

【0004】

そして、図11（a）は、輪郭強調する前、すなわち、輪郭補償信号を付加する前の入力信号（映像信号）を示している。また、図11（b）は、入力信号（映像信号）に輪郭補償信号を付加した後の信号（以下、輪郭補償信号付加信号とする）を示している。この図に示した信号は、いわゆるアウトオブグリーン方式と呼ばれる方式によるもので、映像信号中の色の三原色であるRGBのG（グリーン）の輪郭補償信号（基準チャンネル）の高域を通すハイパスフィルタ等を使用して、このハイパスフィルタを通った信号を基準にして、R（レッド）信号とB（ブルー）信号を修正する（振り分ける）ものである。このアウトオブグリーン方式は3板画素方式、つまり、R信号（R画素）、G信号（G画素）、B信号（B画素）の3つ画素によって映像信号を表示する場合の輪郭補償（輪郭強調）に用いられる方式である。基準チャンネルを基準にするのは、人間の視覚特性によって、G（グリーン）の色が映像中の対象物の輪郭（輝度レベルの差による）に最も顕著に影響するからである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

この図11に示すように、従来の輪郭補償回路では、輪郭補償信号を付加した部分において、理論上、ディスプレイ等の表示画面の最大表現レベルの限界を超過してしまう部分（この部分は、一般的に、クリップと呼ばれる）が生じ、このクリップによって、輪郭強調した対象物と、その周辺部の非対象物との間で色づきが起きてしまうという問題がある。

【0006】

なぜなら、輪郭補償信号は、正負に存在しており、その総和は0であるが、輪郭補償後の一方（この場合、高値側）が表現レベルの限界を超え、片一方が超えないといった場合、輪郭補償信号の総和が0でなくなり、輪郭補償した対象物の輪郭近傍の映像レベルがかさ上げ、もしくは、目減りした形となって、人間の眼には、色づいて見えててしまうからである。

【0007】

また、撮像した映像（撮像系）で4板画素ずらしを用いて、表示する映像（表示系）で同様に4板画素ずらしを用いる場合、従来のアウトオブグリーン方式は、映像信号の処理に時間がかかり、回路を構成するハードウェア規模が大きくなるため、不適切である。なお、4板画素ずらしは、R、G1、B、G2の4板を受光または表示するデバイスにおいて、G1とG2とにあたるデバイスの入射光に対応する位置を水平、垂直に画素ピッチの1/2ずらして配置し、そのデバイスによって撮影もしくは表示を行い、これにより解像度を向上させるものである。

【0008】

そこで、本発明の目的は前記した従来の技術が有する課題を解消し、4板画素ずらし方式でも、色づきを抑えて輪郭を補償することができる輪郭補償方法、輪郭補償回路、輪郭補償プログラムおよび映像信号表示装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記した目的を達成するため、以下に示す構成とした。

【0010】

請求項1記載の輪郭補償方法は、映像中の対象となる被写体の輪郭を強調した際に、当該輪郭の近傍に生じる色づきを防止するために、当該映像を表示する映像信号のチャンネルの1つを基準チャンネルにして、当該輪郭の映像信号レベルを補償する輪郭補償方法であって、前記基準チャンネルが線形特性を有するように逆ガンマ補正をかけ線形基準チャンネルとする逆ガンマ補正ステップと、この逆ガンマ補正ステップにて線形にされた線形基準チャンネルにおける直流成分を取り除いた輪郭補償信号を生成する輪郭補償信号生成ステップと、この輪郭補償信号生成ステップにて生成された輪郭補償信号に同時刻における前記線形基準チャンネルを加算した加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最大値より大きい場合、当該映像表現レベルの最大値から前記線形基準チャンネルを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前

記加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最小値より小さい場合、当該映像表現レベルの最小値から前記線形基準チャンネルを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像表現レベルの最小値以上前記映像表現レベルの最大値以下である場合、1を評価信号とし、この評価信号を順次遅延させ、遅延させた評価信号の最小値を調整信号として出力する調整信号生成ステップと、前記輪郭補償信号生成ステップにて生成された輪郭補償信号を遅延させ、遅延輪郭補償信号とする輪郭補償信号遅延ステップと、前記逆ガンマ補正ステップにて線形にされた線形基準チャンネルを遅延させ、遅延線形基準チャンネルとする逆ガンマ補正信号遅延ステップと、前記遅延輪郭補償信号、前記調整信号および前記遅延線形基準チャンネルに基づいて、映像表現レベルが調整された表現レベル調整済み輪郭補償信号を算出する算出ステップと、を含むことを特徴とする。

【0011】

この方法によれば、まず、逆ガンマ補正ステップにおいて、入力された映像信号の基準チャンネルが、線形特性を有する線形基準チャンネルにされる。この線形基準チャンネルにおける直流成分が取り除かれた輪郭補償信号が、輪郭補償信号生成ステップにおいて生成される。そして、調整信号生成ステップにおいて、輪郭補償信号生成ステップにて生成された輪郭補償信号に同時刻における線形基準チャンネルを加算した加算結果が映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最大値より大きい場合、当該映像表現レベルの最大値から線形基準チャンネルを減算した後、輪郭補償信号で除算した結果が評価信号とされか、加算結果が映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最小値より小さい場合、当該映像表現レベルの最小値から線形基準チャンネルを減算した後、輪郭補償信号で除算した結果が評価信号とされるか、加算結果が映像表現レベルの最小値以上映像表現レベルの最大値以下である場合、1が評価信号とされ、この評価信号が順次遅延されて遅延された評価信号の最小値が調整信号として出力される。また、輪郭補償信号遅延ステップにおいて、輪郭補償信号が遅延されて遅延輪郭補償信号とされ、逆ガンマ補正信号遅延ステップにおいて、線形基準チャンネルが遅延されて遅延線形基準チャンネルとされる。その後、算出ステップにおいて、遅延輪

郭補償信号と、調整信号と、遅延線形基準チャンネルとに基づいて、映像表現レベルが調整された表現レベル調整済み輪郭補償信号が算出される。

【0012】

なお、逆ガンマ補正とは、映像信号を表示した際の映像中の輝度レベルが調整された部分、すなわち、ガンマ補正かけられた部分を補正するもので、一般にガンマ補正をかけられた映像信号は、非線形であり、この非線形の映像信号を線形の映像信号に戻すことである。

【0013】

また、輪郭補償信号とは、映像中の輪郭強調対象（対象物）の輪郭に相当する位置にピーク値を備え、正負にわたって存在し、その総和が0となる信号である。

【0014】

請求項2記載の輪郭補償回路は、映像中の対象となる被写体の輪郭を強調した際に、当該輪郭の近傍に生じる色づきを防止するために、当該映像を表示する映像信号のチャンネルの1つを基準チャンネルにして、当該輪郭の映像信号レベルを補償する輪郭補償回路であって、前記基準チャンネルが線形特性を有するよう逆ガンマ補正をかけ線形基準チャンネルとする逆ガンマ補正手段と、この逆ガンマ補正手段で線形にされた線形基準チャンネルにおける直流成分を取り除いた輪郭補償信号を生成する輪郭補償信号生成手段と、この輪郭補償信号生成手段で生成された輪郭補償信号に同時刻における前記線形基準チャンネルを加算した加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最大値より大きい場合、当該映像表現レベルの最大値から前記線形基準チャンネルを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最小値より小さい場合、当該映像表現レベルの最小値から前記線形基準チャンネルを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像表現レベルの最小値以上前記映像表現レベルの最大値以下である場合、1を評価信号とし、この評価信号を順次遅延させ、遅延させた評価信号の最小値を調整信号として出力する調整信号生成手段と、前記輪郭補償信号生成手段で生成された輪郭補償信号を遅

延させ、遅延輪郭補償信号とする輪郭補償信号遅延手段と、前記逆ガンマ補正手段で線形にされた線形基準チャンネルを遅延させ、遅延線形基準チャンネルとする逆ガンマ補正信号遅延手段と、前記遅延輪郭補償信号、前記調整信号および前記遅延線形基準チャンネルに基づいて、映像表現レベルが調整された表現レベル調整済み輪郭補償信号を算出する算出手段と、を備えたことを特徴とする。

【0015】

かかる構成によれば、逆ガンマ補正手段で、入力された映像信号の基準チャンネルが、線形特性を有する線形基準チャンネルにされる。この線形基準チャンネルにおける直流成分が取り除かれた輪郭補償信号が、輪郭補償信号生成手段で生成される。そして、調整信号生成手段で、輪郭補償信号生成手段にて生成された輪郭補償信号に同時刻における線形基準チャンネルを加算した加算結果が映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最大値より大きい場合、当該映像表現レベルの最大値から線形基準チャンネルを減算した後、輪郭補償信号で除算した結果が評価信号とされか、加算結果が映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最小値より小さい場合、当該映像表現レベルの最小値から線形基準チャンネルを減算した後、輪郭補償信号で除算した結果が評価信号とされるか、加算結果が映像表現レベルの最小値以上映像表現レベルの最大値以下である場合、1が評価信号とされ、この評価信号が順次遅延されて遅延された評価信号の最小値が調整信号として出力される。また、輪郭補償信号遅延手段で、輪郭補償信号が遅延されて遅延輪郭補償信号とされ、逆ガンマ補正信号遅延手段で、線形基準チャンネルが遅延されて遅延線形基準チャンネルとされる。その後、算出手段で、遅延輪郭補償信号と、評価信号と、遅延線形基準チャンネルとにに基づいて、映像表現レベルが調整された表現レベル調整済み輪郭補償信号が算出される。

【0016】

請求項3記載の輪郭補償回路は、映像信号における色彩の三原色である三個のチャンネルのうち、一個のチャンネルを画面上でずらすことで第一基準チャンネル、第二基準チャンネルとし、一画素を計四個のチャンネルで表示する4板画素ずらし方式で、映像中の対象となる被写体の輪郭を強調した際に、当該輪郭の近傍に生じる色づきを防止するために、当該映第一基準チャンネルおよび第二基準

チャンネルを基準にして、各色個別に当該輪郭の映像信号レベルを補償する輪郭補償回路であって、前記第一基準チャンネルおよび前記第二基準チャンネルが線形特性を有するように逆ガンマ補正をかけ、線形第一基準チャンネルおよび線形第二基準チャンネルとする逆ガンマ補正手段と、この逆ガンマ補正手段で線形にされた線形第一基準チャンネルおよび線形第二基準チャンネルにおける直流成分を取り除いた輪郭補償信号を生成する輪郭補償信号生成手段と、この輪郭補償信号生成手段で生成された輪郭補償信号に同時刻における前記線形第一基準チャンネルおよび前記線形第二基準チャンネルそれぞれを加算した加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最大値より大きい場合、当該映像表現レベルの最大値から前記線形第一基準チャンネルおよび前記線形第二基準チャンネルそれぞれを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最小値より小さい場合、当該映像表現レベルの最小値から前記線形第一基準チャンネルおよび前記線形第二基準チャンネルそれぞれを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像表現レベルの最小値以上前記映像表現レベルの最大値以下である場合、1を評価信号とし、この評価信号を順次遅延させ、遅延させた評価信号の最小値を調整信号として出力する調整信号生成手段と、前記輪郭補償信号生成手段で生成された輪郭補償信号を遅延させ、遅延輪郭補償信号とする輪郭補償信号遅延手段と、前記逆ガンマ補正手段で線形にされた線形第一基準チャンネルおよび線形第二信号を遅延させ、遅延線形第一基準チャンネルおよび遅延線形第二基準チャンネルとする逆ガンマ補正信号遅延手段と、前記遅延輪郭補償信号、前記調整信号、前記遅延線形第一基準チャンネルおよび前記遅延線形第二基準チャンネルに基づいて、映像表現レベルが調整された表現レベル調整済み輪郭補償信号を算出する算出手段と、を備えたことを特徴とする。

【0017】

かかる構成によれば、逆ガンマ補正手段で、入力された映像信号の第一基準チャンネルおよび第二基準チャンネルに逆ガンマ補正がかけられ、線形第一基準チャンネルおよび線形第二基準チャンネルとされる。続いて、輪郭補償信号生成手

段で、線形第一基準チャンネルおよび線形第二基準チャンネルにおける直流成分が取り除かれた輪郭補償信号が生成される。そして、調整信号生成手段で輪郭補償信号生成手段にて生成された輪郭補償信号に同時刻における線形第一基準チャンネルおよび線形第二基準チャンネルそれぞれを加算した加算結果が映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最大値より大きい場合、当該映像表現レベルの最大値から線形第一基準チャンネルおよび線形第二基準チャンネルそれぞれを減算した後、輪郭補償信号で除算した結果が評価信号とされるか、加算結果が映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最小値より小さい場合、当該映像表現レベルの最小値から線形第一基準チャンネルおよび線形第二基準チャンネルそれぞれを減算した後、輪郭補償信号で除算した結果が評価信号とされるか、加算結果が映像表現レベルの最小値以上映像表現レベルの最大値以下である場合、1が評価信号とされ、この評価信号が順次遅延されて遅延された評価信号の最小値が調整信号として出力される。また、輪郭補償信号遅延手段で輪郭補償信号が遅延され遅延輪郭補償信号とされ、逆ガンマ補正信号遅延手段で線形第一基準チャンネルおよび線形第二基準チャンネルが遅延され、遅延線形第一基準チャンネルおよび遅延第二基準チャンネルとされる。その後、算出手段で、遅延輪郭補償信号、調整信号、遅延線形第一基準チャンネルおよび遅延線形第二基準チャンネルに基づいて、映像表現レベルが調整された表現レベル調整済み輪郭補償信号が算出される。

【0018】

請求項4記載の輪郭補償プログラムは、映像中の対象となる被写体の輪郭を強調した際に、当該輪郭の近傍に生じる色づきを防止するために、当該映像を表示する映像信号のチャンネルの一つを基準チャンネルにして、当該輪郭の映像信号レベルを補償する装置を、以下に示す手段として機能させることを特徴とする。当該装置を機能させる手段は、前記基準チャンネルが線形特性を有するように逆ガンマ補正をかけ線形基準チャンネルとする逆ガンマ補正手段、この逆ガンマ補正手段で線形にされた線形基準チャンネルにおける直流成分を取り除いた輪郭補償信号を生成する輪郭補償信号生成手段、この輪郭補償信号生成手段で生成された輪郭補償信号に同時刻における前記線形基準チャンネルを加算した加算結果が

前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最大値より大きい場合、当該映像表現レベルの最大値から前記線形基準チャンネルを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最小値より小さい場合、当該映像表現レベルの最小値から前記線形基準チャンネルを減算した後、前記輪郭補償信号で除算した結果を評価信号とするか、前記加算結果が前記映像表現レベルの最小値以上前記映像表現レベルの最大値以下である場合、1を評価信号とし、この評価信号を順次遅延させ、遅延させた評価信号の最小値を調整信号として出力する調整信号生成手段、前記輪郭補償信号生成手段で生成された輪郭補償信号を遅延させ、遅延輪郭補償信号とする輪郭補償信号遅延手段、前記逆ガンマ補正手段で線形にされた線形基準チャンネルを遅延させ、遅延線形基準チャンネルとする逆ガンマ補正信号遅延手段、前記遅延輪郭補償信号、前記調整信号および前記遅延線形基準チャンネルに基づいて、映像表現レベルが調整された表現レベル調整済み輪郭補償信号を算出する算出手段、である。

【0019】

かかる構成によれば、逆ガンマ補正手段で、入力された映像信号の基準チャンネルが、線形特性を有する線形基準チャンネルにされる。この線形基準チャンネルにおける直流成分が取り除かれた輪郭補償信号が、輪郭補償信号生成手段で生成される。そして、調整信号生成手段で、輪郭補償信号生成手段にて生成された輪郭補償信号に同時刻における線形基準チャンネルを加算した加算結果が映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最大値より大きい場合、当該映像表現レベルの最大値から線形基準チャンネルを減算した後、輪郭補償信号で除算した結果が評価信号とされか、加算結果が映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最小値より小さい場合、当該映像表現レベルの最小値から線形基準チャンネルを減算した後、輪郭補償信号で除算した結果が評価信号とされるか、加算結果が映像表現レベルの最小値以上映像表現レベルの最大値以下である場合、1が評価信号とされ、この評価信号が順次遅延されて遅延された評価信号の最小値が調整信号として出力される。また、輪郭補償信号遅延手段で、輪郭補償信号が遅延されて遅延輪郭補償信号とされ、逆ガンマ補正信号遅延手段で、線形基準チャ

ンネルが遅延されて遅延線形基準チャンネルとされる。その後、算出手段で、遅延輪郭補償信号と、評価信号と、遅延線形基準チャンネルとに基づいて、映像表現レベルが調整された表現レベル調整済み輪郭補償信号が算出される。

【0020】

請求項5記載の映像信号表示装置は、映像信号中の対象となる被写体の輪郭を強調した際に、当該輪郭の近傍に生じる色づきを防止するために、映像信号の各チャンネルを輪郭補償して、当該輪郭の映像信号レベルを補償して表示する映像信号表示装置であって、前記映像信号の各チャンネルの数に応じた請求項2または請求項3に記載の輪郭補償回路と、この輪郭補償回路から出力される表現レベル調整済み輪郭補償信号にガンマ補正をかけ、補正輪郭補償信号とするガンマ補正手段と、このガンマ補正手段で補正された、前記映像信号の各チャンネルの数に応じた補正輪郭補償信号を混合して表示する表示手段と、を備えたことを特徴とする。

【0021】

かかる構成によれば、ガンマ補正手段で、輪郭補償回路から出力された表現レベル調整済み輪郭補償信号にガンマ補正がかけられ、補正輪郭補償信号とされる。つまり、線形の信号から非線形の信号に戻される。そして、表示手段で映像信号の各チャンネルの数に応じた補正輪郭補償信号が混合されて表示される。これにより、映像信号中の対象となる輪郭が強調されると共に、当該輪郭に色づきのない映像を表示することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

(輪郭補償回路の構成)

図1は、輪郭補償回路のブロック図である。この図1に示すように、輪郭補償回路1は、逆ガンマ補正部3と、輪郭補償信号生成部5と、調整信号生成部7と、輪郭補償信号遅延部9と、逆ガンマ補正信号遅延部11と、算出部13とを備えている。

【0023】

輪郭補償回路1は、映像中の輪郭強調対象（対象物（例えば、被写体））の輪郭を強調した際に、この輪郭の近傍に生じる色づきを防止するため、表示装置（図示せず）に映像を表示する映像信号の基準チャンネルを輪郭補償の基準にして、輪郭補償信号を生成するものである。また、この輪郭補償回路1は、4板画素ずらし表示方式に対応しており、輪郭の補償を行いつつ、輪郭補償した近傍の色づきを防止することができるものである。

【0024】

逆ガンマ補正部3は、入力の映像信号（すでに、ガンマ補正がされている映像信号）を受信し、逆ガンマ補正をするものである。逆ガンマ補正とは、被写体を撮影した際の映像信号の明るさを調整するために、映像信号を非線形の信号にしたもの（輝度値（輝度レベル）をあげられた信号）を線形に戻すための処理である。なお、この逆ガンマ補正部3に入力されるのは、映像信号のグリーン信号 x_n （ある時刻nにおける基準チャンネル、4板画素ずらしの場合、第一基準チャンネル、第二基準チャンネル）である。また、この逆ガンマ補正部3で、線形（リニア）にされた基準チャンネル（第一基準チャンネル、第二基準チャンネル）を線形基準チャンネル（線形第一基準チャンネル、線形第二基準チャンネル）とする。

【0025】

輪郭補償信号生成部5は、逆ガンマ補正部3で線形にされた線形基準チャンネル（線形第一基準チャンネル、線形第二基準チャンネル）に基づいて、輪郭補償信号を生成するものである。この輪郭補償信号生成部5で生成される輪郭補償信号は、正負双方に同じ高さのピーク値を持つ山切り波で、信号全体のDCレベル（直流成分）が0となる信号であり、 $h(x_{n+m})$ （入力信号の時刻nよりmだけ遅い時刻における輪郭補償信号）で表記することとする。

【0026】

調整信号生成部7は、輪郭補償信号 $h(x_{n+m})$ に入力信号 x_{n+m} （ある時刻nよりmだけ遅い時刻における入力信号）を加算した値が、表示画面における映像表現レベルの最大値 L_{max} より大きい場合には、当該映像表現レベルの最大値 L_{max} から入力信号 x_{n+m} を減算し、輪郭補償信号 $h(x_{n+m})$ で除算した結果

を評価信号 a_{n+m} とするか、輪郭補償信号 $h(x_{n+m})$ に入力信号 x_{n+m} (ある時刻 n より m だけ遅い時刻における入力信号) を加算した値が、表示画面における映像表現レベルの最大値 L_{min} より小さい場合には、当該映像表現レベルの最大値 L_{min} から入力信号 x_{n+m} を減算し、輪郭補償信号 $h(x_{n+m})$ で除算した結果を評価信号 a_{n+m} として、この評価信号 a_{n+m} に基づいて、調整信号 b_n を生成(出力)するものであって、評価信号生成手段 7a と、遅延手段 7b と、調整信号生成手段 7c を備えている。

【0027】

評価信号生成手段 7a は、逆ガンマ補正された入力信号 x_{n+m} から以下に示す式に基づいて評価信号を生成するものである。

【0028】

$$a_{n+m} = (L_{max} - x_{n+m}) / h(x_{n+m}) \quad (L_{max} < h(x_{n+m}) + x_{n+m})$$

$$a_{n+m} = (L_{min} - x_{n+m}) / h(x_{n+m}) \quad (L_{min} > h(x_{n+m}) + x_{n+m})$$

$$a_{n+m} = 1 \quad (L_{min} \leq h(x_{n+m}) + x_{n+m} \leq L_{max})$$

遅延手段 7b は、評価信号生成手段 7a から出力された評価信号 a_{n+m} を遅延させるもので、評価信号 a_{n+m} が徐々に (a_{n+m} から a_{n-m} まで) 遅延するよう複数、多段に設けられている。

【0029】

調整信号生成手段 7c は、評価信号 a_{n+m} の最小値となる調整信号 b_n を生成するものである。つまり、調整信号生成手段 7c は、 $\min(a_{n-m}, \dots, a_n, \dots, a_{n+m})$ から調整信号 b_n を生成するものである。この調整信号 b_n は、実際に調整信号生成部 7 をフィルタで構成した場合、このフィルタのタップ数の範囲内で映像表現レベルをオーバーしている評価信号 a_{n+m} の存在を防止するために、当該評価信号 a_{n+m} を検査するためのものである。すなわち、調整信号生成手段 7c は、評価信号 a_{n-m} から a_{n+m} までの範囲の最小値 b_n を求めること(最小値 b_n にあわせること)によって、表示装置(図示せず)の映像表現レベル内で、輪郭補償信号のエネルギー総量が 0 となる輪郭補償(輪郭強調)を可能に

するためのものである。

【0030】

評価信号 a_{n+m} は、評価信号生成手段 7 の式に示したように、 $h(x_{n+m}) + x_{n+m}$ が $Lma x$ より大きい場合、 $(Lma x - x_{n+m}) / h(x_{n+m})$ となり、 $h(x_{n+m}) + x_{n+m}$ が $Lmin$ より小さい場合、 $(Lmin - x_{n+m}) / h(x_{n+m})$ となる算出結果である。これにより、算出部 13 の乗算手段 13 a (詳細は後記) で算出される $a_{n+m} \times h(x_{n+m})$ を入力信号 (算出部 13 の加算手段 13 b で) に加算しても、表示装置 (図示せず) の映像表現レベル内に収まる輪郭補償信号を生成することができる。

【0031】

調整信号 b_n は、評価信号 a_{n-m} から評価信号 a_{n+m} までの範囲の最小値である。

輪郭補償信号遅延部 9 は、輪郭補償信号生成部 5 で生成された輪郭補償信号を所定時刻 (調整信号生成部 7 における処理時間分だけ) 遅延させるものである。この輪郭補償信号遅延部 9 において、入力された輪郭補償信号 $h(x_{n+m})$ が遅延輪郭補償信号 $h(x_n)$ とされる。

【0032】

逆ガンマ補正信号遅延部 11 は、逆ガンマ補正部 3 で逆ガンマ補正がかけられた入力信号 x_{n+m} を所定時刻 (調整信号生成部 7 における処理時間分だけ) 遅延させるものである。つまり、入力信号 x_{n+m} が遅延され、遅延逆ガンマ補正信号 x_n とされる。

算出部 13 は、乗算手段 13 a と加算手段 13 b とを備えており、調整信号生成部 7 で生成された調整信号 b_n (評価信号 a_{n+m} の最小値) と、輪郭補償信号遅延部 9 から出力された遅延輪郭補償信号 $h(x_n)$ と、逆ガンマ補正信号遅延部 11 から出力された遅延逆ガンマ補正信号とに基づいて、映像表現レベルが調整された輪郭補償信号 (表現レベル調整済み輪郭補償信号) を算出するものである。

【0033】

乗算手段 13 a は、調整信号 b_n と遅延輪郭補償信号 $h(x_n)$ とを掛けあわ

せて $b_n h(x_n)$ とするものであり、加算手段 13 b は、この $b_n h(x_n)$ と、
遅延逆ガンマ補正信号 x_n とが加算するものである。

【0034】

この輪郭補償回路 1 によれば、逆ガンマ補正部 3 で、入力された映像信号の基準チャンネル x_n が、線形特性を有する線形基準チャンネルに変換される。この線形基準チャンネルにおける直流成分が取り除かれた輪郭補償信号 $h(x_{n+m})$ が、輪郭補償信号生成部 5 で生成される。そして、調整信号生成部 7 で、輪郭補償信号生成部 5 にて生成された輪郭補償信号 $h(x_{n+m})$ に同時刻における線形基準チャンネルを加算した結果 $h(x_{n+m}) + x_{n+m}$ が映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最大値 L_{max} より大きい場合、当該映像表現レベルの最大値 L_{max} から線形基準チャンネル x_{n+m} を減算した後、輪郭補償信号 $h(x_{n+m})$ で除算した結果が評価信号 a_{n+m} とされ、輪郭補償信号生成部 5 にて生成された輪郭補償信号 $h(x_{n+m})$ に同時刻における線形基準チャンネルを加算した結果 $h(x_{n+m}) + x_{n+m}$ が映像信号の表現レベルを表した映像表現レベルの最小値 L_{min} より小さい場合、当該映像表現レベルの最小値 L_{min} から線形基準チャンネル x_{n+m} を減算した後、輪郭補償信号 $h(x_{n+m})$ で除算した結果が評価信号 a_{n+m} とされ、この評価信号 a_{n+m} が順次遅延されて、この遅延された評価信号 a_{n+m} の最小値が調整信号 b_n として出力される。

【0035】

また、輪郭補償信号遅延部 9 で、輪郭補償信号 $h(x_{n+m})$ が遅延されて遅延輪郭補償信号 $h(x_n)$ とされ、逆ガンマ補正信号遅延部 11 で、線形基準チャンネルが遅延されて遅延線形基準チャンネルとされる。その後、算出部 13 で、遅延輪郭補償信号 $h(x_n)$ と、調整信号 b_n と、遅延逆ガンマ補正信号 x_n とに基づいて、映像表現レベルが調整された表現レベル調整済み輪郭補償信号が算出される。このため、映像信号が表示される際に、輪郭強調対象の輪郭が、輪郭補償信号によって強調されても、この輪郭補償信号がディスプレイ等の表示画面の映像表現レベル内に収まるので、クリップ等が生じることなく、輪郭を強調した近傍における色づきの発生を抑えることができる。

【0036】

また、ここで、この輪郭補償回路1と、この輪郭補償回路1から出力される表現レベル調整済み輪郭補償信号にガンマ補正をかけ、補正輪郭補償信号とするガンマ補正部（図示せず、特許請求の範囲のガンマ補正手段に相当する）と、このガンマ補正部（図示せず）で補正され、映像信号の各チャンネルの数に応じた補正輪郭補償信号を混合して表示する表示部（図示せず、特許請求の範囲の表示手段に相当する）とを備えた映像信号表示装置（図示せず）を構成した場合について述べる。なお、映像信号の各チャンネルの数に応じた補正輪郭補償信号とは、3板画素方式では各チャンネル（R、G、B）の数（3個の補正輪郭補償信号）であり、4板画素ずらし方式では各チャンネル（R、G1、G2、B）の数（4個の補正輪郭補償信号）である。なお、4板画素方式ではG1チャンネルおよびG2チャンネルで1個の補正輪郭補償信号を生成してもよい。

【0037】

この映像信号表示装置（図示せず）では、ガンマ補正部（図示せず）で、輪郭補償回路1から出力された表現レベル調整済み輪郭補償信号にガンマ補正がかけられ、補正輪郭補償信号とされる。つまり、線形の信号から非線形の信号に戻される。表示部（図示せず）で、各チャンネルが混合されて表示されるので、輪郭強調対象の輪郭が強調された色づきのない映像を表示することができる。

【0038】

（輪郭補償回路の動作）

次に、図2に示すフローチャートを参照して、輪郭補償回路1の動作について説明する（適宜図1参照）。

まず、逆ガンマ補正部3に映像信号の基準チャンネル（この実施の形態では、Gチャンネル（G信号））が入力される。すると、入力された映像信号の基準チャンネル x_n が線形にされ、遅延されて線形基準チャンネル x_{n+m} として、輪郭補償信号生成部5と、調整信号生成部7と、逆ガンマ補正信号遅延部11とに出力される（S1）。

【0039】

次に、輪郭補償信号生成部5で、線形基準チャンネル x_{n+m} の信号全体のDCレベル（直流成分）がゼロとなる時刻 $n+m$ における輪郭補償信号 h （ x_{n+m} ）

が生成され、調整信号生成部7と、輪郭補償信号遅延部9とに出力される(S2)。

【0040】

続いて、調整信号生成部7の評価信号生成手段7aで、線形基準チャンネル x_{n+m} と輪郭補償信号 $h(x_{n+m})$ に基づいて、評価信号 a_{n+m} が生成される。この評価信号が多段に備えられる遅延手段7bと、調整信号生成手段7cに入力される。遅延手段7bで評価信号 a_{n+m} が徐々に遅延され、順次、調整信号生成手段7cに入力される。そして、調整信号生成手段7cで評価信号 a_{n+m} の最小値である調整信号 b_n が生成され、算出部13に出力される(S3)。

【0041】

また、輪郭補償信号生成部5で生成された輪郭補償信号が輪郭補償信号遅延部9で遅延され、遅延輪郭補償信号 $h(x_n)$ とされて、算出部13に出力される(S4)。さらに、逆ガンマ補正部3で逆ガンマ補正された映像信号の線形基準チャンネル x_n が遅延され、遅延線形基準チャンネル x_n とされて、算出部13に出力される(S5)。

【0042】

その後、調整信号生成部7で生成された調整信号 b_n と、輪郭補償信号遅延部9で出力された遅延輪郭補償信号 $h(x_n)$ とが乗算され、 $b_n h(x_n)$ とされる。さらに、 $b_n h(x_n)$ と、遅延逆ガンマ補正信号 x_n とが加算され、映像表現レベルが調整された輪郭補償信号(表現レベル調整済み輪郭補償信号)が算出される(S6)。

なお、この実施の形態では、S3からS5は同時に並列処理(マルチタスク処理)される。

【0043】

(4板画素ずらし方式について)

ここで、図3を参照して、4板画素ずらし方式について説明する。4板画素ずらし方式は、映像信号の3原色であるRGB信号の中で、G信号を2画素分用意しておき、この図3に示すように各画素を配列するものである。つまり、4板画素ずらし方式では、図3中上から一行目には2画素用意したG(グリーン)信号

の一方（第一G信号：G1）と、R（レッド）信号とが交互に配列されている。また、二行目にはB（ブルー）信号と、2画素用意したG（グリーン）信号の他方（第二G信号：G2）とが交互に配列されている。そして、三行目は一行目と同様な配列に、四行目は二行目と同様な配列になっている。

【0044】

このように、各画素を配列することで、隣接する4つの画素で1つの色彩が表現され、例えば、図3左上方の4つの画素（G1、R、B、G2）で一つの色彩が、また一列ずれた4つの画素（R、G1、G2、B）で一つの色彩が表現される。従来の3つの画素によって一つの色彩を表現する方式より、走査線数の本数を擬似的に多くすることができる。

【0045】

(輪郭補償信号について)

次に、図4を参照して、実際に生成される、映像表現レベルが調整された輪郭補償信号（表現レベル調整済み輪郭補償信号）について説明する。この図4に示したように、位置（n+m）（時刻n+m）における入力信号 x_{n+m} に輪郭補償信号h（ x_{n+m} ）を付加したものが最大表現レベルLmaxを超過するがない。

【0046】

つまり、映像表現レベルが調整された輪郭補償信号（表現レベル調整済み輪郭補償信号）が、最大表現レベルLmaxと最小表現レベルLminとの間に収まっており、特に、従来の輪郭補償回路では、クリップされてしまっていた最大表現レベルLmaxを越える部分がなくなってしまっており、これにより、輪郭補償（輪郭強調）されても色づきのない映像を表示することができる。

【0047】

(輪郭補償回路を備えた4板撮像・表示方式のカメラ信号処理装置について)

最後に、輪郭補償回路1を備えた4板撮像・表示方式のカメラ信号処理装置（図示せず）について説明する。まず、このカメラ信号処理装置の信号処理部の概要について説明する。信号処理部の機能は、フォーマット変換、映像補正およびHDTV縮小出力に大別できる。この中で、映像補正を行う映像補正部では、ゲ

イン・黒レベル調整、輪郭補償（輪郭補償回路1による）、CCDの画素欠陥やCCD上でのブロックのつなぎ目補正、ガンマ補正が行われる。

【0048】

このカメラ信号処理装置では、撮像も表示も4板画素ずらし方式を採用しているので、ハードウェア規模を抑制するために、図5のように各色チャンネル独立に画素数を補間によって増やすことなく信号処理している。

【0049】

つまり、このカメラ信号処理装置の信号処理部における信号処理方式では、各チャンネル毎に輪郭補償が行われ、チャンネル間で輪郭成分が異なる場合、映像レベル方向の非線形処理の影響が低減の着色となって表れてしまう。この着色の原因となる非線形処理（ホワイトクリップ処理：前記してあるが改めて詳細に説明する）を図6に示して説明すると、この図6において、正側の輪郭信号（図中、Compensate signal h(x)）がホワイトクリップにより制限され、空間周波数の高い画像領域において、周波数の低い部分の映像レベルが原信号より小さくなってしまっている。

【0050】

この問題を解決するために、このカメラ信号処理装置には、撮像系、表示系も含めた装置全体の非線形処理を考慮して輪郭補償を行える輪郭補償回路1A（図7参照）が組み込まれている。

【0051】

図7に示した輪郭補償回路1Aは、入力信号に非線形処理を模擬した処理を施す試行輪郭補償部（図中、Tested contour compensation）を備え、この試行輪郭補償部の結果生じた歪みを検出し、検出した結果に基づいて、遅延回路（図中、Delay）を経た入力信号に輪郭補償制御を行うものである。この輪郭補償回路1Aでは、実際にシミュレーション（模擬）を行うことで、入力信号のみによる補償量の制御等に比べ、輪郭補償信号を最適に制御することができる。また、複数のディスプレイに対応するためには、輪郭補償を行う機能、すなわち輪郭補償回路1Aをディスプレイ側に組み込むことが望ましいが、この実施の形態では、ディスプレイが特定されているのでカメラ信号

処理装置に組み込んだ。

【0052】

このカメラ信号処理装置（図示せず）では、非線形処理として特に大きな影響を及ぼすホワイトおよびブラッククリップによる着色を防ぐことを目的としたので、非線形模擬部（図中、System model simulator）にはホワイト・ブラッククリップ回路（図示せず）が備えられている。また、歪み検出部（図中、Distortion detect）および輪郭補償量制御部（図中、Contour compensation）は輪郭補償信号の利得を $a(x) \leq 1$ とし、フィルタのタップ数内の各画素において、クリップがおきないよう $a(x)$ の極小値を求め、これをフィルタタップ内の制御量としている。

【0053】

続いて、カメラ信号処理装置の信号処理部における信号処理後の信号波形（輪郭補償回路1Aにおけるアルゴリズム適用後の信号波形）を、図8に示す。この図8において、画素位置xでの原信号の映像レベル $g(x)$ 、輪郭補償信号 $h(x)$ と表記した。ここでは、入力画像（入力映像）として水平方向の階段波に高域成分としてsin波を重畠した画像を使用した。

【0054】

この入力画像（入力映像）に輪郭補償を行った後、ローパスフィルタを通し、低域成分のレベル変化を観測したものを図9に示す。この図9では、それぞれの入力信号の低域成分同士を重ねて表示している。今回の輪郭補償回路1Aを用いない場合を図9（a）に示しており、この図9（a）によれば、輪郭補償により一番輝度の高い領域で映像レベルがクリップされており、このため、高輝度域では、映像レベルの低下が見られた。今回の輪郭補償回路1Aを用いた場合を図9（b）に示しており、この図9（b）によれば、クリップを防ぐよう輪郭補償量が制御されているため、全領域で映像レベルは、原画像とよく一致しているので、輪郭補償による色づきが発生することがない。

【0055】

以上、一実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

例えば、輪郭補償回路1、1Aの各構成の処理を一つずつの過程ととらえた輪郭補償方法とみなすことや、輪郭補償回路1の各構成の処理を汎用的なコンピュータ言語で記述した輪郭補償プログラムとみなすことが可能である。これらの場合、輪郭補償回路1、1Aと同様の効果を得ることができる。

【0056】

【発明の効果】

請求項1、2、4記載の発明によれば、映像信号が表示される際に、輪郭強調対象の輪郭が、輪郭補償信号によって強調されても、この輪郭補償信号がディスプレイ等の表示画面の映像表現レベル内に収まるので、クリップ等が生じることなく、輪郭を強調した近傍における色づきの発生を抑えることができる。

【0057】

請求項3記載の発明によれば、映像信号が表示される際に、輪郭強調対象の輪郭が、第一基準チャンネルおよび第二基準チャンネルによる輪郭補償信号によって強調されても、この輪郭補償信号がディスプレイ等の表示画面の映像表現レベル内に収まるので、クリップ等が生じることなく、輪郭を強調した近傍における色づきの発生を抑えることができる。

【0058】

請求項5記載の発明によれば、輪郭補償回路から出力された表現レベル調整済み輪郭補償信号にガンマ補正がかけられ、補正輪郭補償信号とされる。つまり、線形の信号から非線形の信号に戻される。そして、表示手段で、補正輪郭補償信号が混合されて表示されるので、輪郭強調対象の輪郭が強調された色づきのない映像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による一実施の形態である輪郭補償回路のブロック図である。

【図2】

図1に示した輪郭補償回路の動作を説明したフローチャートである。

【図3】

4板画素ずらし方式を説明した説明図である。

【図4】

輪郭補償信号を示した図である。

【図5】

4板画素ずらし方式における画素の補間を説明した図である。

【図6】

ホワイトクリップ処理を示した図である。

【図7】

別の実施の形態である輪郭補償回路を説明したブロック図である。

【図8】

カメラ信号処理装置の信号処理部における信号処理後の信号波形を示した図である。

【図9】

入力画像に輪郭補償を行った後、ローパスフィルタを通し、低域成分のレベル変化を示した図である。

【図10】

従来の輪郭補償回路のブロック図である。

【図11】

映像信号と、従来の輪郭補償回路による輪郭補償信号とを示した図である。

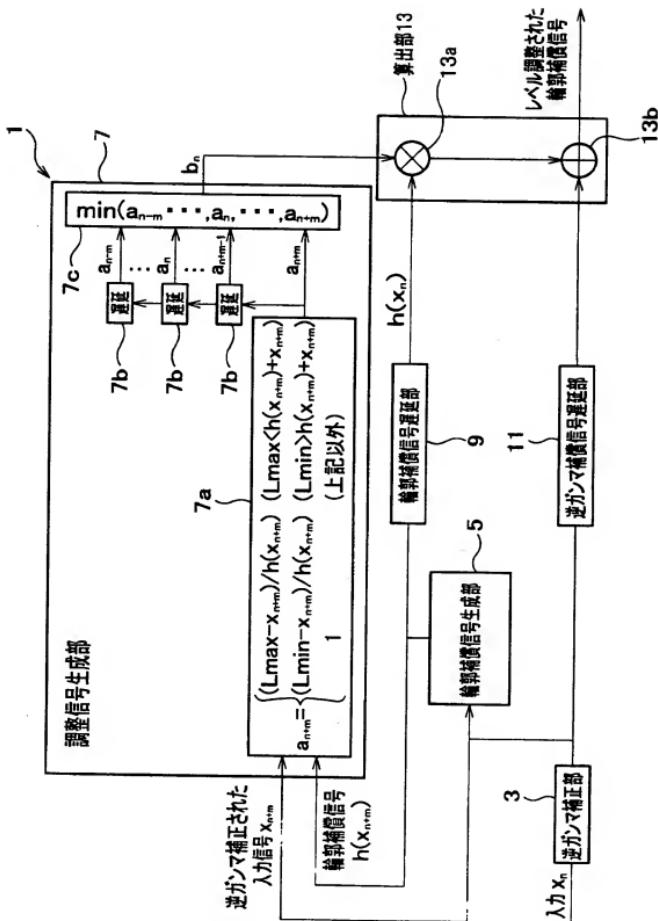
【符号の説明】

- 1、1 A 輪郭補償回路
- 3 逆ガンマ補正部
- 5 輪郭補償信号生成部
- 7 調整信号生成部
- 7 a 評価信号生成手段
- 7 b 遅延手段
- 7 c 調整信号生成手段
- 9 輪郭補償信号遅延部
- 11 逆ガンマ補正信号遅延部
- 13 算出部

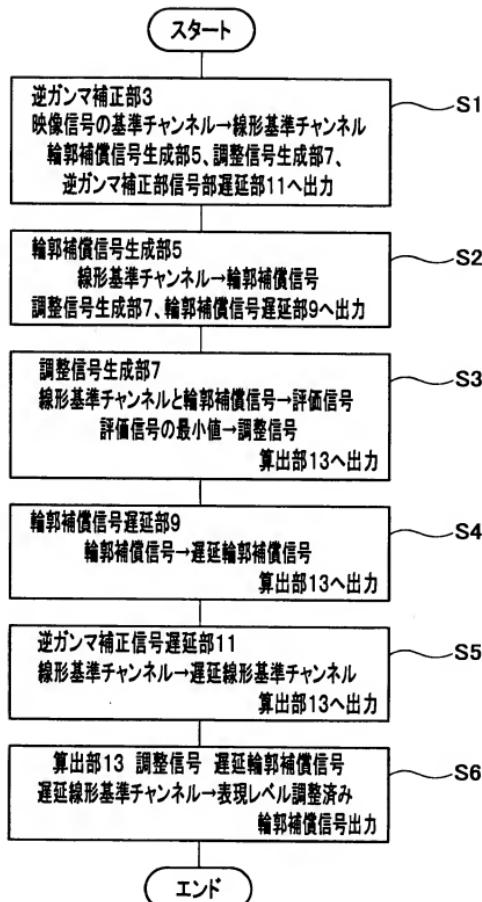
【書類名】

図面

【図1】



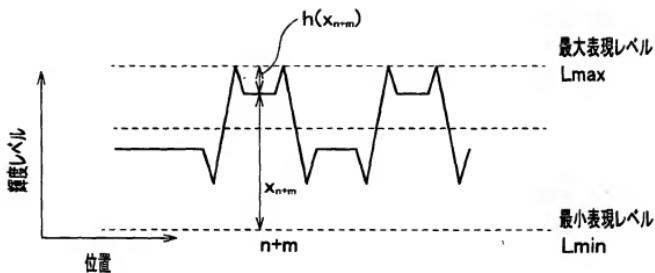
【図2】



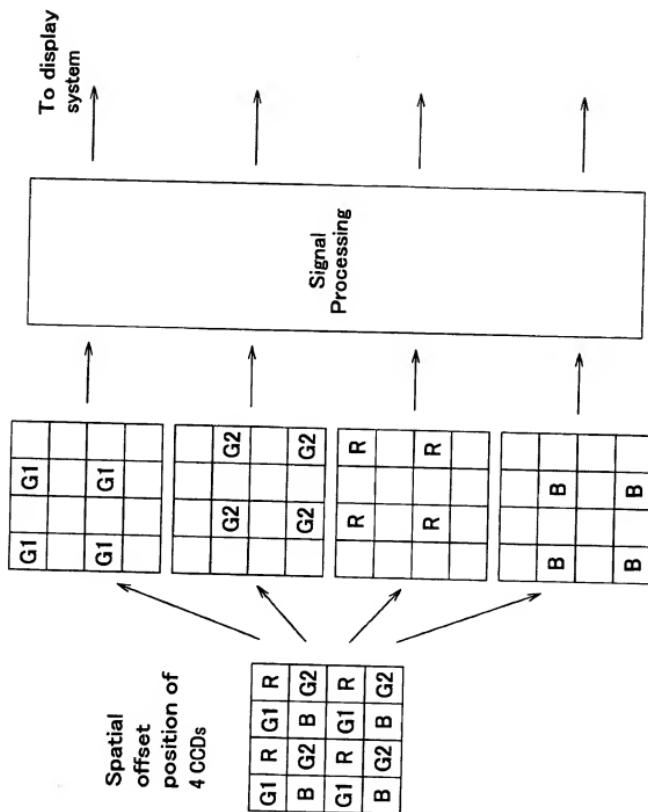
【図3】

G1	R	G1	R	G1	R	G1	R
B	G2	B	G2	B	G2	B	G2
G1	R	G1	R	G1	R	G1	R
B	G2	B	G2	B	G2	B	G2

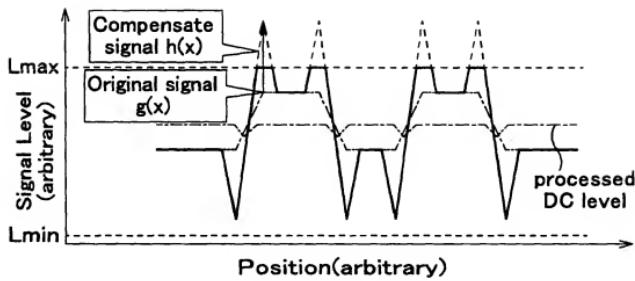
【図4】



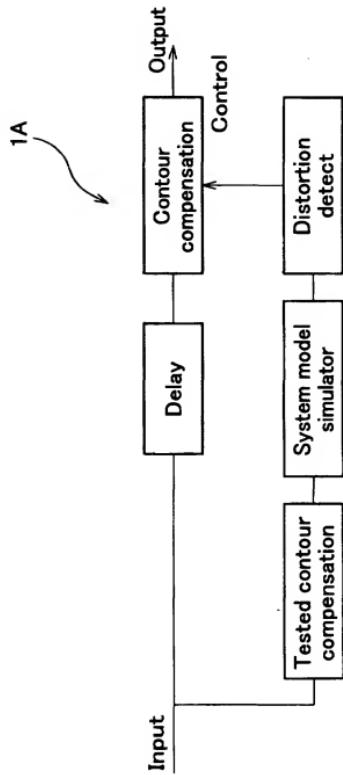
【図5】



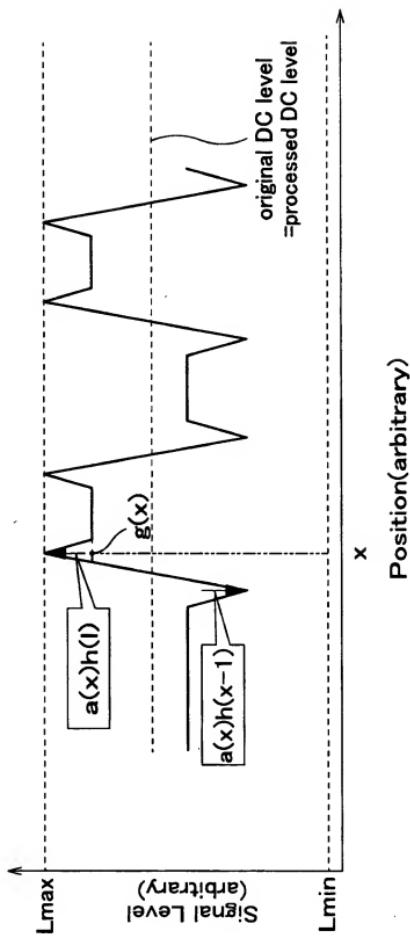
【図6】



【図7】

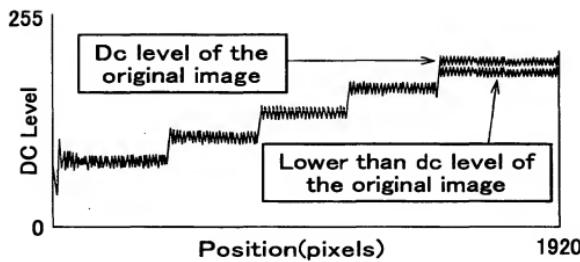


【図8】

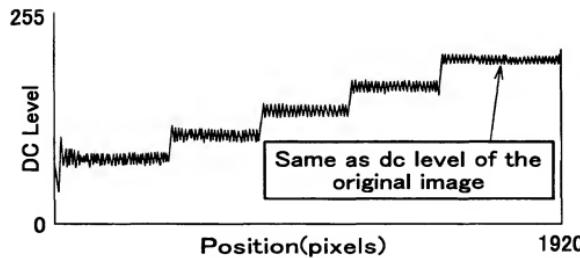


[図9]

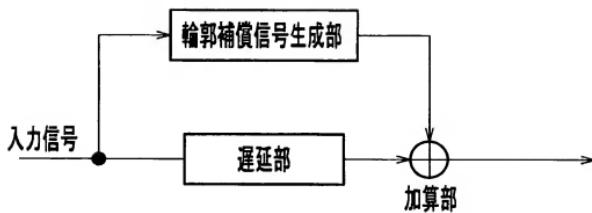
(a)



(b)

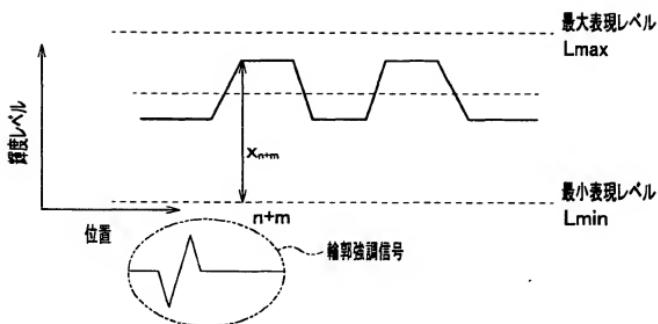


【図10】

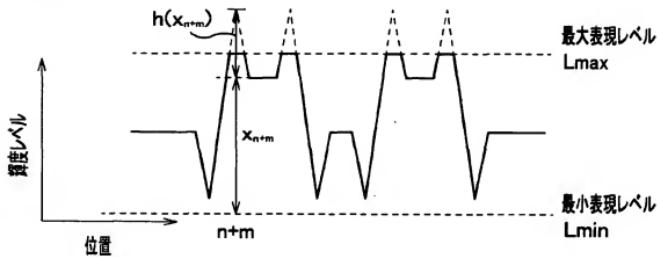


【図11】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 4板画素ずらし方式でも、色づきを抑えて輪郭を補償することができる輪郭補償方法、輪郭補償回路、輪郭補償プログラムおよび映像信号表示装置を提供する。

【解決手段】 4板画素ずらし方式で、映像中の輪郭強調対象の輪郭を強調した際に、当該輪郭の近傍に生じる色づきを防止するために、当該映像を表示する映像信号の第一基準チャンネルおよび第二基準チャンネルを輪郭補償の基準にして、各色個別に当該輪郭の映像信号レベルを補償する輪郭補償回路1であって、逆ガンマ補正部3と、輪郭補償信号生成部5と、調整信号生成部7と、輪郭補償信号遅延部9と、逆ガンマ補正信号遅延部11と、算出部13と、を備えた。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004352]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都渋谷区神南2丁目2番1号

氏名 日本放送協会